Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	Alessandro
Cognome	Pizzo

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	FISICA MATEMATICA 2
Inglese	MATHEMATICAL PHYSICS 2

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A.	2024/25
	◉ L ○ LM ○ LM CU
CdS	Laurea Triennale in Matematica
Codice	8066392
Canale	
CFU	8
Lingua	

Docente del modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Nome	
Cognome	

Denominazione modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Italiano	
Inglese	

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Conoscenza delle equazioni classiche della fisica matematica. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Comprensione delle proprietà generali delle equazioni studiate in modo da saperle applicare negli esercizi. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Comprensione dell'uso degli strumenti matematici, connessi alle equazioni trattate nel corso, anche in altri ambiti della fisica matematica e della matematica in generale. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Elaborazione delle nozioni acquisite identificando le proprietà salienti e cercando collegamenti con altre nozioni precedentemente acquisite. ABILITÀ COMUNICATIVE: Capacità di condurre una dimostrazione matematica in modo chiaro e di saper comunicare le strategie di soluzione di un problema.
Inglese	LEARNING OUTCOMES: The course provides basic knowledge of the classical equations of mathematical physics. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Students will be asked to understand the main properties of the equations studied in the course so that they can apply them to the specific cases considered in the exercises. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Students will have to learn how to use the mathematical tools (connected to the equations of the course) also in other areas of mathematical physics and mathematics in general. MAKING JUDGEMENTS: Students will be asked to elaborate the notions by identifying the main properties and making links to knowledge from previous courses. COMMUNICATION SKILLS: Students will have to learn how to implement a mathematical proof in a clear way and how to communicate their problem-solving strategies.

Prerequisiti

Italiano	Corsi di base di analisi reale e complessa, di algebra lineare e di fisica
Inglese	Basic courses of real and complex analysis, of linear algebra, and of physics

Programma

Italiano	L'equazione di diffusione: Generalità. Questioni di unicità. Il principio di massimo. La soluzione fondamentale. Passeggiata aleatoria simmetrica e moto Browniano. Diffusione con trasporto e reazione. Il problema di Cauchy globale. Equazione di Laplace: Generalità. Funzioni armoniche nel discreto e nel continuo, proprietà di media e principio di massimo. Formula di Poisson. Diseguaglianza di Harnack e Teorema di Liouville. Soluzione fondamentale e funzione di Green. Formule di rappresentazione di Green. Cenni al problema esterno. Equazioni del primo ordine: Equazione lineare del trasporto. Trasformata di Fourier. Formula di inversione. Teorema di Plancherel. Applicazioni alla soluzione di equazioni alle derivate parziali. Equazione delle onde: Corda vibrante. Formula di D'Alembert. Effetti di dissipazione e dispersione. Pacchetti d'onda e velocità di gruppo.
Inglese	Diffusion equation: main features. Uniqueness of the solution. Maximum principle. Fundamental solution. Symmetric random walk and Brownian motion. Reaction diffusion equation, drift-diffusion equation. Cauchy problem and global existence of the solution. Laplace equation: main features. Harmonic functions on a lattice and on the continuum, the mean value property and the maximum principle. Poisson formula. Harnack inequality and Liouville theorem. Fundamental solution and Green function. Green's representation theorem. Introduction to the external problem. First order differential equation: Linear transport equation. Fourier transform. Inverse formula. Plancherel theorem. Application to solving partial differential equations. Wave equations: Vibrating string. D'Alembert formula. Dissipation and dispersion. Wave packets and group velocity. Wave equations in more than

Modalità di valutazione

- [x] Prova scritta
- [x] Prova orale
- [ ] Valutazione in itinere
- [ ] Valutazione di progetto
- [ ] Valutazione di tirocinio
- [ ] Prova pratica
- [ ] Prova di laboratorio

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

Italiano	L'esame consiste in una prova scritta con svolgimento di esercizi e una prova orale che si sviluppa partendo da risposte scritte a domande su alcuni argomenti della teoria. La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni. 18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni;
Inglese	The exam consists of: 1) a written test where the student is asked to solve exercises; 2) an oral exam starting with the answers to some written questions on the theory. The examination will be graded according to the following criteria: Ineligible: major deficiencies and/or inaccuracy in knowledge and understanding of topics; limited ability to analyze and synthesize; frequent generalizations. 18-20: barely sufficient knowledge and understanding of topics with possible imperfections; ability to analyze synthesis and autonomy of judgment sufficient. 21-23: Routine knowledge and understanding of topics;

Testi adottati

Italiano	S. Salsa: Equazioni a derivate parziali - Springer-Verlag Italia.
Inglese	S. Salsa: Equazioni a derivate parziali - Springer-Verlag Italia.

Bibliografia di riferimento

Italiano	
Inglese	

Modalità di svolgimento

- [x] Modalità in presenza
- [ ] Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Lezioni di teoria ed esercizi alla lavagna.
Inglese	Theory classes and tutorials with the main use of the blackboard.

Modalità di frequenza

- (●) Frequenza facoltativa
- ( ) Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	Sei ore alla settimana per un totale di 80 ore incluse le esercitazioni.
Inglese	Six hours per week for a total amount of 80 hours including tutorials.